



طرح مهاربندها تحت راهبرد خرابی پیشرونده ناشی از حذف تک ستون

محسن شهروزی^۱، مهدی سقاء خرمشاهی^۲

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت معلم تهران و همکار مرکز

۲- دانشجوی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

shahruzi@tmu.ac.ir

چکیده

هر نوع بارگذاری دینامیکی با توجه به ملزومات خاص خود روش طراحی ویژه‌ای را می‌طلبد. حدود بارهای انفجاری برخلاف سایر انواع بارگذاری از پیش مشخص نیست لذا طراحی سازه تحت این بارگذاری به روش طرح ظرفیتی تغییر می‌یابد. حذف تک ستون یکی از انواع شناخته شده طراحی ظرفیتی قابهای ساختمانی برای مقابله با رفتار و خرابی تحت انفجار ناگهانی و حملات خصمانه می‌باشد. مقاله حاضر با مد نظر قرارداد راهبرد پدافندی اخیر و ضمن معرفی و ویژه سازی نوین یک شیوه تحلیل غیرخطی استاتیکی، آرایشهای مختلف مهاربندی را از لحاظ گسترش خرابی پیش‌رونده مورد بررسی قرار داده و انواع جدیدی پیشنهاد می‌کند که مزایای آن بر آرایشهای متداول طی بحث در نتایج مشخص و ارائه خواهد شد.

کلمات کلیدی: طراحی ظرفیتی، خرابی پیش‌رونده، حذف تک ستون، بارافزون پای گرا

۱. مقدمه

ساختمان‌ها در طول عمر خود ممکن است در برابر تهدیدات طبیعی و یا انسان‌ساز قرار گیرند. دانش مهندسی در مورد تهدیدات پدیده‌های طبیعی مانند باد، زلزله و ... و نحوه تاثیر این پدیده‌ها بر ساختمان‌ها، همچنین واکنش عناصر سازه‌ای و غیر سازه‌ای ساختمان‌ها در برابر این پدیده‌ها گسترش یافته است. امروزه با به کار بردن آیین‌نامه‌های معتبر در ساختمان‌های متعارف و با بررسی‌های بیشتر و با استفاده از مفهوم توسعه یافته تحلیل ریسک برای ساختمان‌های ویژه، با هزینه معقول می‌توان به طرحی قابل اعتماد در برابر این پدیده‌های طبیعی دست یافت.

از سوی دیگر طی تهدیدات انسان‌ساز روز افزون مخصوصاً در دهه‌های اخیر، کشورهای مختلف با حملات دهشت بار و جنگهای شهری گسترده مواجه شده و در بیشتر موارد وقوع انفجار موجب تخریب ساختمان و یا تلفات زیاد گردیده است. لذا مسئولین در بسیاری از کشورها بر آن شدند تا تحقیقات برای تدوین ضوابط طرح ساختمانها تحت اینگونه انفجارات را مورد توجه قرار دهند [۱-۳]. چنین مطالعاتی در جنبه های مختلف ملاحظات معماری، تمهیدات طراحی شهری و شریانهای حیاتی و نیز طرح سازه ساختمانها تحت عنوان کلی پدافند غیرعامل مطرح هستند [۴-۶]. پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌گردد که مستلزم بکارگیری جنگ افزاز نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تاسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیر نظامی و تلفات انسانی در مقابل عملیات خصمانه و مخرب، جلوگیری نموده و یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد.

طرح های قاب مهاربندی شده از متداولترین سیستمهای مقاوم ساختمانها در برابر زلزله و باد هستند که مطالعات گسترده ای روی ویژگی های آنها در مقابله با پدیده های طبیعی انجام شده است [۷ و ۸]. از آنجا که در یک طراحی جامع باید انواع تهدیدات را در نظر گرفت و از تعارضات رفتاری دوری جست، مقاله حاضر با معرفی چند نماینده از طرح های مختلف مهاربندی به بررسی و مقایسه شاخص های ارزیابی آنها طی شیوه نوین بارافزون ضمن توازن انرژی در طراحی مقاوم در برابر حملات خصمانه می پردازد.

تحلیل و طراحی تحت بارگذاری ضربات انفجاری با پیچیدگیها و دشواریهای خاص حتی بیش از طرح لرزه‌ای مواجه است از جمله اینکه نه تنها زمان رخداد بلکه قدرت و موقعیت آن نیز بطورقطع قابل پیش بینی نمی باشد. لذا رویکردهای جدید و طراحی ظرفیتی برای طرح و کنترل در چنین مواردی از مقبولیت بیشتری نسبت به روشهای تحلیلی پیچیده غیرخطی و دینامیکی برخوردارند بی آن که نیازمند آزمایشهای انفجاری برای برآورد دقیق ظرفیت و رفتار سازه و اجزای آن باشند [۹-۱۱]. در این راستا پژوهش حاضر راهبرد پدافندی انهدام پیش‌رونده پس از حذف یک ستون در ساختمانهای اسکلتی را مد نظر قرارداداده و بعنوان یک زمینه نوین اثر تغییر آرایشهای مهاربند در قابهای ساختمانی را مطرح می سازد. در ادامه ابتدا